



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 91103076.X

〔51〕 Int.Cl⁵

B01J 8/28

〔43〕 公开日 1991年10月9日

〔22〕申请日 91.5.17

〔71〕申请人 中国石油化工总公司洛阳石油化工工程公司

地址 471003 河南省洛阳市中州西路 27 号

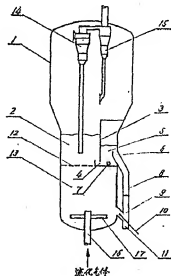
〔72〕发明人 王正则 王祝安 耿凌云
芦春喜 陈道一

说明书页数: 5 附图页数: 1

〔54〕发明名称 气—固流化床固体颗粒的输送方法及
其设备

〔57〕摘要

一种气—固流化床固体颗粒从上部流化床输送到下部流化床的输送方法。本发明的固体颗粒输送技术,不带有运动的部件或构件,降低了装置的建设投资,解决了输送过程的构件磨损和固体颗粒泄漏问题。操作可靠、调节灵活,特别适用于 700℃ 以上条件下的固体颗粒输送。



(BJ)第1456号

- 1、一种气—固流化床固体颗粒从上部流化床输送到下部流化床的输送方法，其特征在于：上部流化床2（下称第二流化床）中的固体颗粒，经第二流化床2和中间流化床5（下称第三流化床）中间的溢流口3，溢流进入第三流化床5，流化气体经气体分布器7进入第三流化床5的底部，形成流化床，当第三流化床5床层高度高于料斗6入口时，固体颗粒溢流进入料斗6，固体颗粒继续向下流动进入外循环管线8，流化气体经管线10进入Y型管11，在外循环管8中，形成流化固体颗粒的料面9，固体颗粒经管线8和Y型结构管11，进入下部流化床13（下称第一流化床）。
- 2、如权利要求1所述的固体颗粒输送方法，其特征在于，固体颗粒为气—固流化床中的“1”类固体颗粒。
- 3、如权利要求1所述的固体颗粒输送方法，其特征在于：
 - 第一流化床：气体表观线速度： $0.8 \sim 2.5 \text{ m/s}$ ；
 - 固体颗粒床层密度： $16 \sim 160 \text{ kg/m}^3$ ；
 - 第二流化床：气体表观线速度： $1.2 \sim 3.0 \text{ m/s}$ ；
 - 固体颗粒床层密度： $50 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ ；
 - 第三流化床：气体表观线速度： $0.3 \sim 1.2 \text{ m/s}$ ；
 - 固体颗粒床层密度： $280 \sim 750 \text{ kg/m}^3$ ；
 - 外循环管：气体表观线速度：大于 0.2 m/s ；
 - 固体颗粒床层密度：大于 450 kg/m^3 。
- 4、一种气—固流化床固体颗粒从上部流化床输送到下部流化床

的设备，其特征在于：该输送设备包括：第二流化床2和第三流化床5之间的溢流口4、第三流化床5中的料斗6、上端与料斗6下端相连接的外循环管7、与外循环管7下端相连接的Y型管11。

气—固流化床固体颗粒的输送方法及其设备

本发明属于气—固流化床固体颗粒的输送方法。

固体颗粒的输送属于流化工程的领域。适用于应用流化工程技术的各种工业生产装置，如各种流态化反应器，再生器中固体颗粒的输送。

在流态化技术的应用中，经常出现固体颗粒在一个密闭系统中反复循环的过程，固体颗粒的输送是实现固体颗粒进行循环的关键。

本发明是由上部流化床向下部流化床进行固体颗粒输送的方法。在现有技术中，有两种方法，应用于石油流化催化裂化催化剂再生器中催化剂的输送。

第一种是催化剂的外循环方法，参见U.S.P.3,893,812。催化剂外循环管上端与再生催化剂室底部相连，下部通入待生剂室，但也可以与待生剂室管线相连。循环管进口上部有收集器，位于密相床内，引导催化剂进入外循环管，循环管上设有滑阀，用于调节催化剂的循环量。

这种外部的固体颗粒输送技术是可行的，并已在许多工业装置上实现，但存在以下缺点：

- 1、需要一个耐高温的滑阀，价格昂贵，增加了装置的投资费用；
- 2、控制阀存在着高温下的催化剂冲蚀问题，不能保证装置

长周期平稳操作；

1、控制阀经常在操作中发生高温催化剂的泄漏，操作不安全。

第二种是催化剂的内循环方法，参见U.S.P.3,898,050。内循环管由料斗(具有进口管)、管道和料腿组成。料腿位于再生剂室内，以管道与伸入待生剂密相床的料腿相连接。料腿出口有翼阀，以保证夹带气体的催化剂的单向流动。几个料斗进口管不在同一个水平面上，再生剂的循环量可以通过调节再生剂室的催化剂料面来控制。

内循环管与外循环管的作用相同。其特点是去掉了滑阀，可以节省投资费用，但存在以下不足之处。

1、再生剂循环是调节不便。它是用再生剂室催化剂的料面高度来实现催化剂循环量调节的，需要补充和卸出催化剂。

2、翼阀阀板处于高温下操作，并不时间断动作，若产生较大变形或动作失灵，就会影响再生剂的流动能力或防止气—固的反向流动的功能。

3、翼阀的间歇动作，会造成催化剂流动的不稳定，或形成短路时的气—固反向流动、无疑会对操作带来不利影响。

本发明的目的是针对现有技术中的不足，提出一种不带有任运动元件或构件的淹流—溢流压力自动平衡固体颗粒输送循环系统，将固体颗粒从上部流化床输送到下部流化床的方法。

本发明流化床固体颗粒输送方法的技术特点是：上部流化床

(下称第二流化床)中固体颗粒经淹流口进入一相并列的流化床(以下称第三流化床),当床层料位高于料斗入口时,固体颗粒溢流进入料斗和外循环管线,并在外循环管线下部形成流化床,当床层压头足以克服固体颗粒流经I型管和进入下部流化床(下称第一流化床)阻力时,固体颗粒进入第一流化床,即完成固体颗粒从上部流化床向下部流化床的输送。

本发明的固体颗粒为气-固流化床中的“1”类固体颗粒。

以下结合附图进一步说明本发明的内容和技术特征。

流化反应器1中,第二流化床2中的固体颗粒及其携带的气体,经由挡板3所构成的淹流口4(或其他形式的,位于第二和第三流化床之间的淹流口),进入第三流化床5,流化气体经分布器7,进入第三流化床5的底部,流化气体使床层膨胀并产生溢流压头,使固体颗粒溢流进入料斗6。固体颗粒继续向下流动进入外循环管线8,在外循环管线8底部I型管11处,经管10向外循环管8引进流化气体,在外循环管8中建立一个由流化固体颗粒形成的料面9,该料面所产生的床层压头,能够克服固体颗粒经I型管11进入第一流化床13的阻力时,固体颗粒经I型管11,进入第一流化床13。使固体颗粒从上部流化床2(第二流化床)输送到下部流化床13(第一流化床),进入第一流化床中的固体颗粒,经分布板12(或其他形式的输送方式),返回第二流化床2,形成了一个密闭的固体颗粒的输送和循环系统。

第一流化床13中的流化气体,经管16和分布器17送入,离开第二流化床2的流化气体中携带的固体颗粒,经旋分离器14、15分

出后，返回第二流化床²。

气—固流化床固体颗粒输送的主要操作条件是：气体表观线速度和固体颗粒床层密度。温度、压力、流化气体及固体颗粒可以根据工艺过程选择，不受本发明限制。

第一流化床气体表观线速度为： $0.8 \sim 2.5 \text{ m/s}$ ，固体颗粒床层密度 $16 \sim 160 \text{ kg/m}^3$ ；第二流化床气体表观线速度为： $1.2 \sim 3.0 \text{ m/s}$ ，固体颗粒床层密度 $50 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ ；第三流化床气体表观线速度为： $0.3 \sim 1.2 \text{ m/s}$ ，固体颗粒床层密度 $200 \sim 750 \text{ kg/m}^3$ ；外循环管气体表观线速度大于 0.2 m/s ，固体颗粒床层密度大于 450 kg/m^3 。

改变操作条件，例如流化气体速度，可以调节固体颗粒流量，但仍能使系统各流化床压力之间自动保持平衡，保证固体颗粒的正常输送。

当由第一流化床¹输送到第二流化床²固体颗粒增加时，第二流化床²形成的压头增加，那么由第二流化床²向第三流化床³输送的固体颗粒增加，第三流化床³形成的压头也增加，当第三流化床³形成的压头加淹没口的阻力等于第二流化床²所形成的压头时，第二流化床²与第三流化床³压力之间，在新的条件下（固体颗粒流量等）达到新的平衡。同时，由于第三流化床³压头增加，溢流入料斗⁴的固体颗粒流量增加，外循环管线⁵中形成的流化床料面⁶增高。因此，由第三流化床³向第一流化床¹输送的固体颗粒流量增加，以补充第一流化床¹多向第二流化床²输送的固体颗粒量。当外循环管线⁵中流化床形成的压头与⁷型管线¹¹的阻力

与进入第一流化床13阻力之和相等时，固体颗粒经外循环管线进入第一流化床13的固体颗粒流量保持不变，外循环管线8中流化床与第一流化床13压力之间，最终在新的操作条件下达到新的压力平衡。

当由第一流化床13输送到第二流化床2的固体颗粒减少时，由第三流化床5向第一流化床13输送的固体颗粒也减少。总之，当三个流化床的固体颗粒总藏量是一定时，就可以实现上述的压力自动平衡。

本发明的流化固体颗粒输送技术不带有运动的元件或构件，降低了装置的基建投资，解决了固体颗粒输送过程中的磨损和固体颗粒的泄漏问题。操作可靠，调节灵活，特别适用于高温（700℃以上）条件下的固体颗粒输送。该项技术已在石油催化裂化高效再生工艺中获得了成功的应用。

实施例：一重油催化裂化的再生系统（参见附图）催化剂为分子筛型流化催化裂化催化剂，流化气体为空气，催化剂再生温度740℃，再生器压力0.35MPa，再生系统包括上部和下部两个再生器，其中有第一、二、三流化床，上部高温再生催化剂经过外循环管部份返回下部再生器，以提高下部再生器的再生温度，再生系统催化剂的总藏量为34t，第一流化床催化剂藏量15t，催化剂床层密度100kg/m³，气体表观线速度1.5m/s；第二流化床催化剂藏量11t，催化剂床层密度200kg/m³，气体表观线速度2.8m/s；第三床流化床催化剂藏量4t，催化剂床层密度350kg/m³，气体表观线速度0.7m/s，外循环管催化剂密度550kg/m³。

